

⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3534381 C2

⑦ Aktenzeichen: P 35 34 381 8-32
⑧ Anmeldetag: 26. 9. 85
④ Offenlegungstag: 2. 4. 87
⑥ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 9. 11. 89

⑤ Int. Cl. 4:
H02K 5/16
F 16 C 25/02

DE 3534381 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦② Erfinder:
Gleixner, Ronald, Ing.(grad.), 8703 Ochsenfurt, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
NICHTS ERMITTELT

⑤④ Anordnung zur Einstellung des Axialspiels zwischen dem Rotor und dem Stator eines Elektromotors und
Verfahren zur Einstellung des Axialspiels

DE 3534381 C2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur Einstellung des Axialspiels zwischen dem Rotor und dem Stator eines Elektromotors und ein Verfahren zur Einstellung des Axialspiels; derartige Maßnahmen sind in unterschiedlicher Ausführung z.B. durch die EP-PS 0 065 585 und die Europäische Patentanmeldung 0 133 527 bekannt.

Im Fall der EP-PS 0 065 585 dient zur Einstellung des Axialspiels eine auf die Rotorwelle aufgedrückte Distanzbuchse, die an ihrem dem Lager zugewandten Ende mit einem Anlaufbund versehen ist und mit ihrem anderen Ende in eine konzentrische Ausnehmung einer an der Stirnseite des Rotor-Blechpaketes anliegenden Isolierendscheibe mit einer dem jeweiligen Axialspiel entsprechenden axialen Eintauchtiefe einpreßbar ist.

Im Fall der Europäischen Patentanmeldung 0 133 527 wird zur Begrenzung des Axialspiels einer gleitgelagerten Welle aufgrund eines Vergleichs zwischen Ist-Axialspiel und Soll-Axialspiel in definiertem Abstand zur Stirnseite eines Wellenendes als fixierbares Anlaufteil eine Scheibe mit einer dem berechneten Axialspiel entsprechenden Scheibendicke in eine statorgehäusefeste Tasche eingesteckt.

Gemäß Aufgabe vorliegender Erfindung soll eine besonders einfache, durch Handhabungsautomaten mögliche Einstellung des Axialspiels geschaffen werden; die Lösung dieser Aufgabe gelingt bei einer Anordnung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch die Lehre des Anspruchs 1; die Unteransprüche kennzeichnen jeweils vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Die erfindungsgemäße Anordnung erlaubt die Einstellung des Axialspiels ohne jegliche zusätzliche Bauteile sowie Meßwertstationen zum Vergleich von jeweils gegebenem Ist- bzw. Soll-Axialspiel und in einer zum Einsatz von Manipulatoren besonders vorteilhaften, nur axialen Handhabungsrichtung, in der auch die übrigen beim Zusammenbau des Motors gegenseitig zu verbindenden Bauteile zugeführt werden; in der Regel können listenmäßige Zylinderlager verwendet werden, da diese üblicherweise bereits eine äußere, axial gerichtete, zur Einstellverschiebung innerhalb einer korrespondierenden Lagerhülse geeignete Gleitfläche aufweisen. Wird in vorteilhafter Weise ein Zylinderlager aus Kunststoff benutzt, so kann gleichzeitig auf eine gesonderte, ansonsten notwendige Anlaufscheibe verzichtet werden.

Zur gewährleisteten Einhaltung des einmal eingestellten Axialspiels bei betriebsmäßiger axialer Druckbelastung auf die Rotorwelle genügt in der Regel der Preßdruck der Lagerhülse auf das eingedrückte Zylinderlager; zur Sicherung dieses eingestellten Axialspiels bei Motoren mit extremer, insbesondere stoßartiger Axialbelastung der Rotorwelle ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung ein zusätzliches Verkleben des Zylinderlagers mit der Lagerschildhülse nach der Einstellung des Axialspiels vorgesehen. Insbesondere bei Verwendung eines Kunststoff-Zylinderlagers bzw. einer Kunststoff-Lagerhülse wird zweckmäßigerweise ein Anschmelzen und/oder Verschweißen zwischen dem Zylinderlager und der Lagerschildhülse zur zusätzlichen Fixierung der Einstelllage des Zylinderlagers vorgesehen. Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist zur zusätzlichen Sicherung der Einstelllage des Zylinderlagers eine Verformung der Lagerschildhülse, insbesondere in Form von Schaberippen an ihrer Gleitfläche zum Zylinderlager vorgesehen.

Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden im folgenden anhand eines schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels in der Zeichnung näher erläutert; darin zeigen:

Fig. 1 einen axialen Längsschnitt durch einen dauermagneterregten Kleinmotor in einem ersten Vormontagezustand mit auf dem rechten Ende der Rotorwelle aufgeschobenem Zylinderlager vor der Einstellung des Axialspiels;

Fig. 2 die Anordnung nach Fig. 1 mit zusätzlich am rechten Motorende montiertem Lagerschild vor der Einstellung des Axialspiels;

Fig. 3 die Anordnung gemäß Fig. 2 nach der Einstellung des Axialspiels durch axiales Verschieben des rechten Zylinderlagers.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen einen Dauermagnet-Kommutatormotor. An der Innenumfangsfläche des Statorgehäuses sind das Magnetfeld erzeugende Dauermagnetschalen 8, 9 angeordnet. Beim fertigmontierten Motor sind gemäß Fig. 2, 3 an beiden stirnseitigen Enden des Statorgehäuses 7 je ein Lagerbügel 5 bzw. 6 befestigt. Der linke Lagerbügel 6 nimmt dabei in einer Lageraufnahme 61 ein übliches Kalottenlager 4 auf; im rechten Lagerbügel 5 ist in einer angeformten Lagerhülse 51 ein Zylinderlager 3 eingedrückt. In den Lagern 3, 4 ist eine Rotorwelle 2 mit einem bewickelten Rotor-Blechpaket 1 und einem Kommutator 14 drehbar gelagert. Bürstenhalter 12, 13 sind in hier nicht näher dargestellter Weise in einer statorgehäusefesten Bürstenbrücke schwenkbar gelagert und mit einer äußeren Anschlußleitung verbunden.

Fig. 1 zeigt den Dauermagnet-Kommutatormotor in einem Vormontagezustand unmittelbar vor der Einstellung des Axialspiels; dazu ist auf der bereits im linken Lagerbügel 6 gelagerten Rotorwelle 2 von ihrem rechten noch freien Ende her das Zylinderlager 3 soweit aufgeschoben, bis es mit seinem Anlaufbund 31 gegen die rechte Stirnseite des Kommutators 14 anliegt. Gemäß Fig. 2 ist dann der rechte Lagerbügel 5 an das Statorgehäuse 7 anmontiert und dabei die Lagerhülse 51 des rechten Lagerbügels 5 im Preßsitz auf die Außengleitfläche des Zylinderlagers 3 aufgeschoben.

Zur Einstellung des Axialspiels wird nun gemäß Fig. 3 durch axialen Zusatzdruck auf das linke Ende der Rotorwelle 2 unter Überwindung des betriebsmäßigen Preßsitz-Druckes zwischen der Lagerhülse 51 und dem Zylinderlager 3 der gesamte Rotor um das vorgesehene Axialspiel a nach rechts gedrückt, wobei das Zylinderlager 3 um eben dieses Axialspielmaß a axial weiter in die Lagerhülse 51 eingedrückt wird. In Fig. 3 ist der Rotor nach diesem Eindringen des Zylinderlagers 3 in die Lagerhülse 51 wieder in seiner Ausgangsstellung gemäß Fig. 1 bzw. Fig. 2 dargestellt, so daß zwischen der rechten Stirnseite des Kommutators 14 und der linken Stirnseite des Anlaufbundes 31 des Zylinderlagers 3 das Axialspiel a gewährleistet ist.

Die vorbeschriebene erfindungsgemäße Einstellung des Axialspiels ist also dadurch gekennzeichnet, daß ausgehend von einer zunächst axialspielfreien gegenseitigen Montage von Stator und Rotor durch axiales Verschieben des Rotors das Zylinderlager 3 über eine fest mit der Rotorwelle 2 verbundene Abstützung, im vorliegenden Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 dem Kommutator 14, um das Maß der Axialspiels a in die Lagerschildhülse 51 weiter hineingeschoben wird.

Eine weitere vorteilhafte Einstellung des Axialspiels mit der erfindungsgemäßen Anordnung zur Einstellung des Axialspiels ist dadurch möglich, daß ausgehend von

einer axialspielentsprechenden oder axialspielgrößen gegenseitigen Montage von Stator und Rotor der Rotor aus einer zu dem Zylinderlager 3 gegenüberliegenden Lager 4 axialspielfreien Anordnung um das Axialspielmaß a in Richtung des Zylinderlagers 3 verschoben wird und dann das Zylinderlager 3 bis zur spielfreien Anlage gegen ein mit der Rotorwelle 2 fest verbundenes benachbartes Anlaufteil, im vorliegenden Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 dem Kommutator 14, in seiner Lagerschildhülse 51 axial vorgeschoben wird.

Im allgemeinen wird bei Montage des erfindungsgemäß aufgebauten Motors von einer senkrechten Montage- richtung ausgegangen, so daß sich z.B. die im letztgenannten Fall erläuterte axialspielfreie Anordnung des Rotors an dem dem Zylinderlager 3 gegenüberliegenden Lager 4 selbsttätig ergibt, da sich die senkrechte Montage von dem als untere Auflage dienenden Lagerbügel 6 ausgehend in axialer Richtung aufbaut.

Es ist ersichtlich, daß bei der zuvor beschriebenen Einstellung mit der erfindungsgemäßen Anordnung sich ein in jeweiligem Einzelfall notwendiges Vermessen von Istspiel aufgrund der jeweils gegebenen Toleranzmaße und Vergleichen mit dem gewünschten Sollspiel erübrigt, da in jedem Fall der Rotor und damit das Zylinderlager 3 von der in Fig. 2 ausgestellten Ausgangslage nur um das konstante Axialspiel a in die Zylinderbuchse 51 weiter hineingedrückt werden braucht.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Einstellung des Axialspiels zwischen dem Rotor und dem Stator eines Elektromotors, dadurch gekennzeichnet, daß ein betriebsmäßiges Festlager für die Rotorwelle (2) als Zylinderlager (3) ausgebildet und zur Einstellung des Axialspiels relativ zu seiner statorseitigen Lageraufnahme (Lagerschildhülse 51) durch einen über der betriebsmäßigen Axialbelastung liegenden Druck axial verschiebbar ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Lageraufnahme eine zum Zylinderlager (3) konzentrische Lagerschildhülse (51) vorgesehen ist, in der das Zylinderlager (3) im Preßsitz gehalten ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerschildhülse (51) an ihrer Gleifläche zum Zylinderlager (3) mit Schaberippen versehen ist.
4. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstelllage des Zylinderlagers (3) durch Verkleben mit der Lagerschildhülse (51) fixiert ist.
5. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstelllage des Zylinderlagers (3) durch Verschweißen mit der Lagerschildhülse (51) fixiert ist.
6. Anordnung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch die Anwendung des Ultraschallschweißens.
7. Anordnung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch die Anwendung des Laserstrahlschweißens.
8. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstelllage des Zylinderlagers (3) zusätzlich durch Verformung der Lagerschildhülse (51) fixiert ist.
9. Verfahren zur Einstellung des Axialspiels mit einer Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ausgehend von einer zunächst axialspielfreien gegenseitigen Montage

von Stator und Rotor durch axiales Verschieben des Rotors das Zylinderlager (3) über eine fest mit der Rotorwelle (2) verbundene Abstützung (Kommutator 14) um das Maß des Axialspiels (a) in die Lagerschildhülse (51) weiter hineingeschoben wird.

10. Verfahren zur Einstellung des Axialspiels mit einer Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ausgehend von einer axialspielentsprechenden oder axialspielgrößen gegenseitigen Montage von Stator und Rotor der Rotor aus einer zu dem Zylinderlager (3) gegenüberliegenden Lager (4) axialspielfreien Anordnung um das Axialspielmaß (a) in Richtung des Zylinderlagers (3) verschoben wird und dann das Zylinderlager (3) bis zur spielfreien Anlage gegen ein mit der Rotorwelle (2) fest verbundenes benachbartes Anlaufteil (Kommutator 14) in seiner Lagerschildhülse (51) axial vorgeschoben wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

